

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

295 457

(13) Druh dokumentu:

B6

(51) Int. Cl. 7

F 02 M 51/06

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2001-2269**
(22) Přihlášeno: **21.10.2000**
(30) Právo přednosti: **21.10.1999 DE 1999/19950760**
(40) Zveřejněno: **12.06.2002**
(Věstník č. 06/2002)
(47) Uděleno: **08.06.05**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **17.08.2005**
(Věstník č. 8/2005)
(86) PCT číslo: **PCT/DE2000/003731**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2001/029403**

(73) Majitel patentu:

ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart, DE

(72) Původce:

Ruehle Wolfgang, Ditzingen, DE
Stier Hubert, Asperg, DE
Boee Matthias, Ludwigsburg, DE
Hohl Günther, Stuttgart, DE
Keim Norbert, Loechgau, DE

(74) Zástupce:

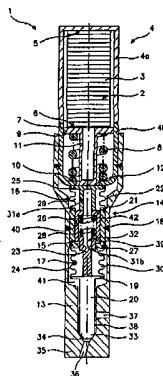
JUDr. Jan Matějka, Národní 32, Praha, 11000

(54) Název vynálezu:

Vstřikovací ventil paliva

(57) Anotace:

Vstřikovací ventil (1) je proveden s piezoelektrickým nebo magnetostrikčním ovladačem (2) a s uzavíracím tělesem (33) ventilu ovládaným ovladačem (2) prostřednictvím jehly (20) ventilu, který spolupracuje s plochou (34) sedla ventilu pro vytvoření těsnícího sedla, a s hydraulickým zdvihacím zařízením (14) s prvním zdvihacím pístem (21) a druhým zdvihacím pístem (23). Zdvihací zařízení (14) je provedeno jako konstrukční jednotka hermeticky uzavřená vůči vnitřnímu prostoru (41) ventilu a těleso (15) zdvihacího zařízení (14) obsahuje alespoň jednu ohebnou část (16, 17), ohebnou v axiálním směru.



CZ 295457 B6

Vstřikovací ventil paliva

Oblast techniky

5

Vynález se týká vstřikovacího ventilu paliva, zejména vstřikovacího ventilu pro vstřikovací zařízení paliva spalovacích motorů, s piezoelektrickým nebo magnetostrikčním ovladačem a s uzavíracím tělesem ventilu ovládaným ovladačem prostřednictvím jehly ventilu, který spolupracuje s plochou sedla ventilu pro vytvoření těsnicího sedla, a s hydraulickým zdvihacím zařízením s prvním zdvihacím pístem a druhým zdvihacím pístem.

10

Dosavadní stav techniky

15

Vstřikovací ventil paliva je známý ze spisu DE 195 00 706 A1.

Zařízení popsané v tomto spise DE 195 00 706 A1, které je určeno k dávkování kapalin a plynů, zejména u vstřikovacích ventilů paliva ve spalovacích motorech, obsahuje hydraulický zesilovač pro přeměnu takzvané stavěcí dráhy piezoelektrického ovladače na zvětšený zdvih jehly ventilu. Pro integraci tohoto zesilovače do tělesa ventilu za účelem zmenšení zastavěného prostoru je zdvihací píst zesilovače opatřen koncovou částí se zmenšeným průměrem, která zasahuje do vybrání v pracovním pístu zesilovače. Talířová pružina uspořádaná v komoře zesilovače ohraničené písty tlačí pracovní píst na ovladač a vinutá tlačná pružina uspořádaná ve vybrání koncentricky s koncovou částí tlačí zdvihací píst k jehle ventilu.

25

Vlivy teplotních změn, opotřebení a výrobních tolerancí na stavěcí dráhu ovladače jsou kompenzovány tím, že na vodicích plochách pístů zesilovače je mezi písty zesilovače a mezi písty zesilovače a vnitřní stěnou tělesa ventilu upravena vždy jedna škrticí štěrbina ve tvaru dutého válce vyplněná kapalinou, prostřednictvím které je komora zesilovače spojena s nízkotlakým prostorem vyplněným kapalinou. Objem, který zaujímá komora zesilovače, škrticí štěrby a nízkotlaký prostor, je uzavřen.

30

Nevýhodou zdvihacího zařízení známého ze spisu DE 195 00 706 A1 je především složitá konstrukce a konstrukční délka ventilu. V důsledku velkého výtlačného objemu zde kromě toho existuje vysoké nebezpečí vzniku kavitace ve škrticích štěrbinách.

35

Ze spisu DE 197 02 066 C2 je znám vstřikovací ventil paliva, u něhož se změna délky ovladače kompenzuje vhodnou kombinací materiálů. Vstřikovací ventil paliva uvedený v tomto spise obsahuje ovladač, který je za předpětí pružinou veden v tělese ventilu a spolupracuje s ovládacím dílem sestávajícím z ovládacího tělesa a takzvaného hlavového dílu, přičemž hlavový díl dosedá na piezoelektrický ovladač a ovládací těleso prochází vnitřním vybráním ovladače. Ovládací těleso je v činném spojení s jehlou ventilu. Při ovládání ovladače je jehla ventilu ovládána proti směru vstřikování.

40

Ovladač a ovládací těleso mají alespoň přibližně stejnou délku a jsou provedeny z keramického materiálu, popřípadě z materiálu podobného z hlediska tepelné roztažnosti keramického materiálu. V důsledku stejných délek těchto dílů a koeficientů tepelné roztažnosti použitých materiálů, například invaru, se dosáhne toho, že ovladač a ovládací těleso se působením tepla roztahují stejně.

50

Nevýhodou u tohoto uspořádání je především jeho omezená použitelnost v systémech, které podléhají velkým teplotním výchýlkám. Uspořádání známé ze spisu DE 197 02 066 C2 nevyhovuje daným požadavkům v důsledku nelineárního chování koeficientu tepelné roztažnosti piezoelektrických keramických materiálů při změně teploty. Nevýhodou jsou rovněž vysoké výrobní

náklady spojené s relativně vysokou cenou, což je způsobeno zejména volbou materiálů, například invaru.

5 Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky odstraňuje vstřikovací ventil paliva, zejména vstřikovací ventil pro vstřikovací zařízení paliva spalovacích motorů, s piezoelektrickým nebo magnetostrikčním ovladačem a s uzavíracím tělesem ventilu ovládaným ovladačem prostřednictvím jehly ventilu, který
10 spolupracuje s plochou sedla ventilu pro vytvoření těsnícího sedla, a s hydraulickým zdvihacím zařízením s prvním zdvihacím pístem a druhým zdvihacím pístem, podle vynálezu, jehož podstatou je, že zdvihací zařízení je provedeno jako konstrukční jednotka hermeticky uzavřená vůči vnitřnímu prostoru ventilu a těleso zdvihacího zařízení obsahuje alespoň jednu ohebnou část, ohebnou v axiálním směru.

15 Výhodou vstřikovacího ventilu paliva podle vynálezu je, že teplotní kompenzace je nezávislá na koeficientu tepelné roztažnosti piezoelektrického keramického materiálu. Tepelná roztažnost je kompenzována hermeticky uzavřeným zdvihacím zařízením. Tím se zaručí bezpečný a přesný způsob činnosti vstřikovacího ventilu paliva. Zdvihací zařízení může být, popřípadě v jedné jednotce s jehlou ventilu, vytvořeno jako samostatná konstrukční jednotka a před vložením do vstřikovacího ventilu paliva se vyplní vhodným hydraulickým médiem.

Hermetickým utěsněním zdvihacího zařízení se zabrání vzniku ztrát průsakem nebo unikáním a zatečením paliva do zdvihacího zařízení.

25 Opatřeními uvedenými ve vedlejších patentových nárocích jsou umožněna další výhodná provedení vstřikovacího ventilu paliva uvedeného v hlavním patentovém nároku.

30 Ohebné části ve formě vlnovců jsou jednoduše a levně vyrobitelné. Vlnovce jsou dále vhodné pro vyrovnávání objemu, protože roztažnost hydraulického média v důsledku změny teploty se vyrovná ohebností vlnovců.

Vedení zdvihacích pístů v sobě, popřípadě v pevné části tělesa zdvihacího zařízení, bez přesahů zajišťuje malý sklon ke vzpříčení, a tudíž bezporuchový provoz i při vysokých ovládacích rychlostech.

40 V důsledku otvorů ve zdvihacích pístech pro vyrovnávání hydraulického média, které jsou velké ve srovnání s vůlí mezi tělesem a pístem neboli mezerou umožňující průsak, existuje jen malý sklon ke vzniku kavitace v důsledku proudění a víření.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže objasněn na příkladném provedení podle přiloženého výkresu, na němž
45 obr. 1 znázorňuje axiální řez příkladným provedením vstřikovacího ventilu paliva podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

50 Na obr. 1 je znázorněn axiální řez příkladným provedením vstřikovacího ventilu 1 paliva podle vynálezu. Přitom se jedná o vstřikovací ventil 1 paliva otvírající směrem dovnitř. Vstřikovací

ventil 1 paliva slouží zejména k přímému vstřikování paliva do spalovacího prostoru zážehového spalovacího motoru se stlačováním spalovací směsi.

5 V tělese 4 ovladače, provedeném ze dvou dílů 4a a 4b, je umístěn ovladač 2, který je s výhodou sestaven z piezoelektrických nebo magnetostrikčních elementů 3 ve tvaru kotouče. Ovladač 2 je na první čelní straně 5 obklopen prvním dílem 4a ve tvaru pouzdra, opatřeným víkem, a svou druhou čelní stranou 6 dosedá na přírubu 7 ovladače 2. Na tuto přírubu 7 dosedá svým prvním koncem 9 předpínací pružina 8, která je obklopena druhým dílem 4b ve tvaru pouzdra, na který předpínací pružina 8 dosedá svým druhým koncem 10. Oba díly 4a,4b tělesa 4 ovladače jsou spolu například svařeny. Druhý díl 4b je pevně spojen s tělesem 13 ventilu, například svařením. 10 Přírubu 7 přechází do pístu 11 ovladače, který je obklopen předpínací pružinou 8.

Ve druhém dílu 4b je upraveno vybrání 12, kterým prochází píst 11 ovladače. Píst 11 ovladače a druhý díl 4b dosedají na zdvihací zařízení 14, které je hermeticky uzavřeno vůči vnitřnímu prostoru 41 ventilu. 15 Těleso 15 zdvihacího zařízení 14 sestává z nehybné části 42, která je uspořádána mezi první ohebnou částí 16 a druhou ohebnou částí 17. Nehybná část 42 je upevněna na tělese 13 ventilu s výhodou prostřednictvím svarového švu 18. První ohebná část 16 obklopuje první zdvihací píst 21 a je vytvořena jako první vlnovec 22. První vlnovec 22 je na vstřikovací straně svařen s nehybnou částí 42 a na svém druhém konci je svařen s prvním zdvihacím pístem 20 21. Druhá ohebná část 17 obklopuje druhý zdvihací píst 23 a je vytvořena jako druhý vlnovec 24, přičemž je svařena s přírubou 19 jehly 20 ventilu. Druhý vlnovec 24 je rovněž svařen s nehybnou částí 42.

První zdvihací píst 21 je v daném příkladném provedení proveden jako dvoudílný a sestává z 25 mezikusu 25, který dosedá na píst 11 ovladače a je spojen s prvním vlnovcem 22, a z pístu 26 ve tvaru trubky, který je rovněž veden v nehybné části 42 ve tvaru trubky.

Druhý zdvihací píst 23 prochází vybráním 27 v konci nehybné části 42 na vstřikovací straně a je 30 veden v pístu 26. Druhý zdvihací píst 23 je spojen s koncem jehly 20 ventilu rozšířeným do příruby 19. Na přírubě 19 je u tohoto příkladného provedení umístěn druhý vlnovec 24. Zdvihací písty 21 a 23 jsou pohyblivé protiběžně a jsou od sebe odtlačovány uzavírací pružinou 27 umístěnou v pístu 26, čímž zůstává vstřikovací ventil 1 paliva uzavřen.

První vlnovec 22 obklopuje první vyrovnávací prostor 29 a druhý vlnovec 24 obklopuje druhý 35 vyrovnávací prostor 30. Vyrovnávací prostory 29 a 30 jsou navzájem spojeny prvním otvorem 31a v mezikusu 25, druhým otvorem 31b provedeným v druhém zdvihacím pístu 23 a středovým vybráním 32. Hydraulické médium se proto může ve zdvihacím zařízení 14 volně vyrovnávat.

První zdvihací píst 21, druhý zdvihací píst 23 a nehybná část 42 tělesa 15 obklopují přenášecí 40 objem 39 ve tvaru prstence, který je vyplněn hydraulickým médiem. Přenášecí objem 39 slouží k přenosu impulzů z ovladače 2 na jehlu 20 ventilu, k přenosu malého zdvihu ovladače 2 na velký zdvih jehly 20 ventilu a ke kompenzaci roztažení ovladače 2 a zdvihacího zařízení, způsobených změnou teploty. Vůle neboli mezera 40 umožňující průsak, která má definovanou velikost a je vytvořena mezi tělesem 15 a pístem 26, umožňuje proudění hydraulického média z přenášecího 45 objemu 39 do vyrovnávacích prostorů 29, 30 při pomalých pohybech zdvihacích pístů 21 a 23, způsobených změnou teploty.

Na jehle 20 ventilu je vytvořeno uzavírací těleso 33 ventilu, které spolupracuje s plochou 34 ventilu pro vytvoření těsnicího sedla. V tělese 35 sedla ventilu, které je zde provedeno jedno- 50 dílně s tělesem 13 ventilu, je vytvořen alespoň jeden vstřikovací otvor 36. Palivo je přiváděno přívodem 37 paliva vytvořeným bočně v tělese 13 ventilu a je vedeno meziprostorem 38 vytvořeným mezi jehlou 20 ventilu a tělesem 13 ventilu k těsnicímu sedlu.

5 Přivádí-li se do piezoelektrického ovladače 2 prostřednictvím neznázorněného elektronického řídicího zařízení a nástrčného kontaktu elektrické budicí napětí, roztáhnou se kotoučové piezoelektrické elementy 3 ovladače 2 proti předpětí předpínací pružiny 8 a přemístí přírubu 7 ovladače 2 společně s pístem 11 ovladače ve směru vstřikování. Tento zdvih se mezikusem 25 a pístem 26 dále přenáší na přenášecí objem 39. Pístem 26 pohybujícím se ve směru vstřikování se hydraulické médium vytlačí a tlačí druhý zdvihací píst 23 proti síle uzavírací pružiny 28 ve směru k ovladači 2. Přitom druhý zdvihací píst 23 unáší jehlu 20 ventilu, která je s ním svařena, čímž se uzavírací těleso 33 ventilu nadzvedne od plochy 34 sedla ventilu a palivo se vystříkne vstřikovacím otvorem 36 v tělese 35 sedla ventilu.

10 Protože spínání probíhá velmi rychle, nemá hydraulické médium uzavřené v přenášecím objemu 39 žádnou možnost uniknout mezerou 40 umožňující průsak, takže se chová jako nestlačitelné médium, a dojde k přenosu impulsu.

15 Dojde-li k zahřátí vstřikovacího ventilu 1 paliva vlivem vnějších teplot, ztrátového výkonu nebo přesunutím náboje v ovladači 2, probíhá změna délky ovladače 2 naproti tomu pomalu. Pohybuje-li se píst 26 v nehybném tělese 15 pomalu ve směru vstřikování, je hydraulické médium z přenášecího objemu 39 vytlačováno mezerou 40 umožňující průsak, takže k přenosu impulsu na druhý zdvihací píst 23 nedojde. Druhý zdvihací píst 23 proto zůstane ve své klidové poloze a tím vstřikovací ventil 1 paliva zůstane v zavřeném stavu.

20 Vynález není omezen na znázorněné příkladné provedení, nýbrž je uskutečnitelný i u četných jiných provedení vstřikovacích ventilů 1 paliva, zejména u vstřikovacích ventilů 1 paliva otvíracích směrem ven.

25

PATENTOVÉ NÁROKY

30

1. Vstřikovací ventil (1) paliva, zejména vstřikovací ventil pro vstřikovací zařízení paliva spalovacích motorů, s piezoelektrickým nebo magnetostrikčním ovladačem (2) a s uzavíracím tělesem (33) ventilu ovládaným ovladačem (2) prostřednictvím jehly (20) ventilu, který spolupracuje s plochou (34) sedla ventilu pro vytvoření těsnicího sedla, a s hydraulickým zdvihacím zařízením (14) s prvním zdvihacím pístem (21) a druhým zdvihacím pístem (23), **vyznačující se tím**, že zdvihací zařízení (14) je provedeno jako konstrukční jednotka hermeticky uzavřená vůči vnitřnímu prostoru (41) ventilu a těleso (15) zdvihacího zařízení (14) obsahuje alespoň jednu ohebnou část (16, 17), ohebnou v axiálním směru.

40

2. Vstřikovací ventil paliva podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že těleso (15) zdvihacího zařízení (14) obsahuje nehybnou část (42) spojenou s tělesem (13) ventilu, první ohebnou část (16) a druhou ohebnou část (17), přičemž první ohebná část (16) je pevně spojena s nehybnou částí (42) a s prvním zdvihacím pístem (21) a druhá ohebná část (17) je pevně spojena s nehybnou částí (42) a s druhým zdvihacím pístem (23) nebo s jehlou (20) ventilu ovládanou druhým zdvihacím pístem (23).

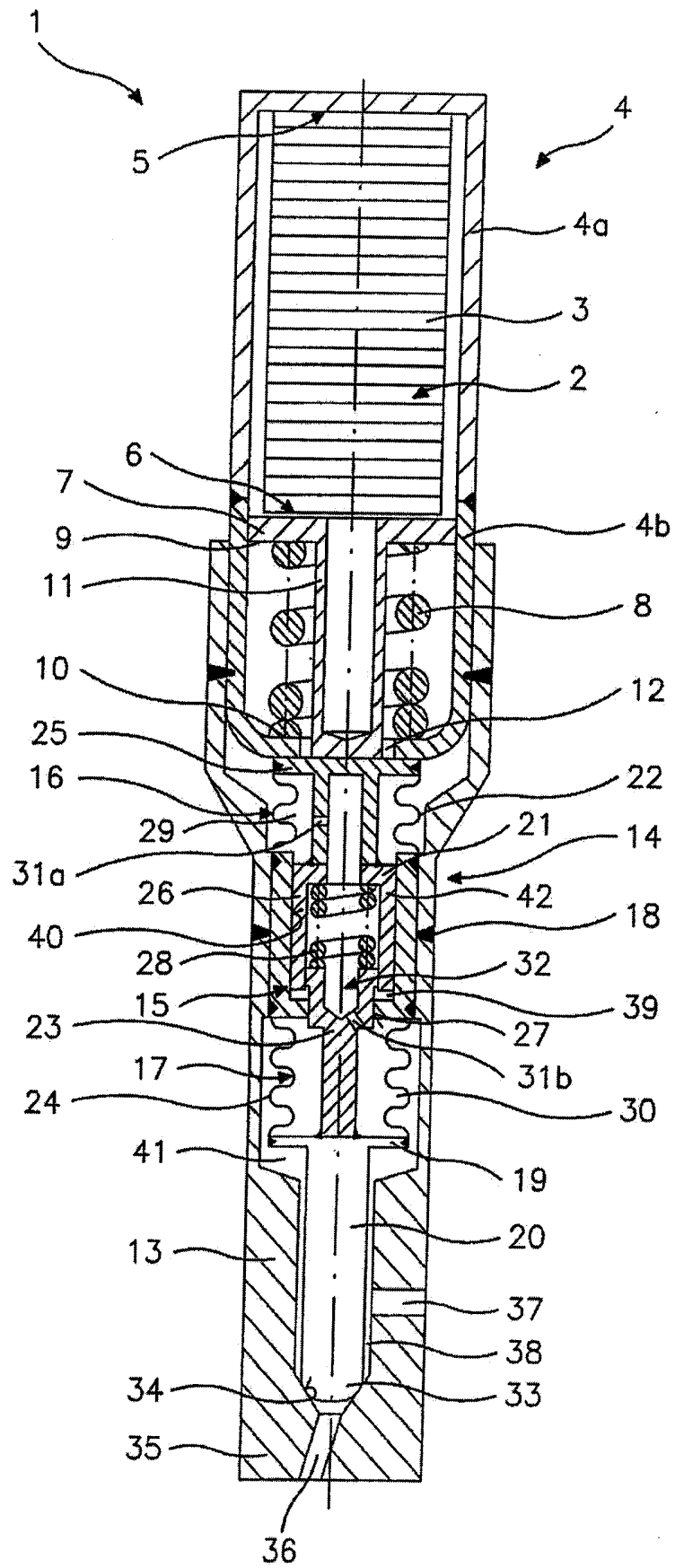
45

3. Vstřikovací ventil paliva podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že první ohebná část (16) je vytvořena jako první vlnovec (22) a druhá ohebná část (17) je vytvořena jako druhý vlnovec (24).

50

4. Vstříkovací ventil paliva podle jednoho z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že dva protiběžně pohyblivé zdvihací písty (21, 23) zdvihacího zařízení (14) jsou zapouzdřeny v tělese (15) zdvihacího zařízení (14).
5. Vstříkovací ventil paliva podle jednoho z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že první zdvihací píst (21) je v činném spojení s ovladačem (2) prostřednictvím pístu (11) ovladače.
6. Vstříkovací ventil paliva podle jednoho z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že druhý zdvihací píst (23) je v činném spojení s přírubou (19) jehly (20) ventilu.
7. Vstříkovací ventil paliva podle jednoho z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že mezi prvním zdvihacím pístem (21) a druhým zdvihacím pístem (23) je upnuta uzavírací pružina (28).
8. Vstříkovací ventil paliva podle jednoho z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že první zdvihací píst (21), druhý zdvihací píst (23) a nehybná část (42) zdvihacího zařízení (14) tvoří přenášecí objem (39), který je vyplněn hydraulickým médiem.
9. Vstříkovací ventil paliva podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že mezi tělesem (15) zdvihacího zařízení (14) a prvním zdvihacím pístem (21) a/nebo druhým zdvihacím pístem (23) se nachází mezera (40) umožňující průsak pro vyrovnávání hydraulického média.
10. Vstříkovací ventil paliva podle jednoho z nároků 1 až 9, **vyznačující se tím**, že první ohebná část (16) a první zdvihací píst (21) tvoří první vyrovnávací prostor (29) a druhá ohebná část (17) a druhý zdvihací píst (23) tvoří druhý vyrovnávací prostor (30).
11. Vstříkovací ventil paliva podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že první vyrovnávací prostor (29) a druhý vyrovnávací prostor (30) jsou navzájem spojeny otvory (31a, 31b) ve zdvihacích pístech (21, 23).

1 výkres



Obr. 1

Konec dokumentu
